

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :  G02B 21/00		A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/28647
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. Juli 1998 (02.07.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/03015		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 23. Dezember 1997 (23.12.97)			
(30) Prioritätsdaten: 196 54 208.1 24. Dezember 1996 (24.12.96) DE		Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LEICA LASERTECHNIK GMBH [DE/DE]; Im Neuenheimer Feld 518, D-69120 Heidelberg (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ULRICH, Heinrich [DE/DE]; Langewann 2, D-69121 Heidelberg (DE). ENGELHARDT, Johann [DE/DE]; Schießmauerweg 6, D-76669 Bad Schönborn (DE).			

(54) Title: MICROSCOPE

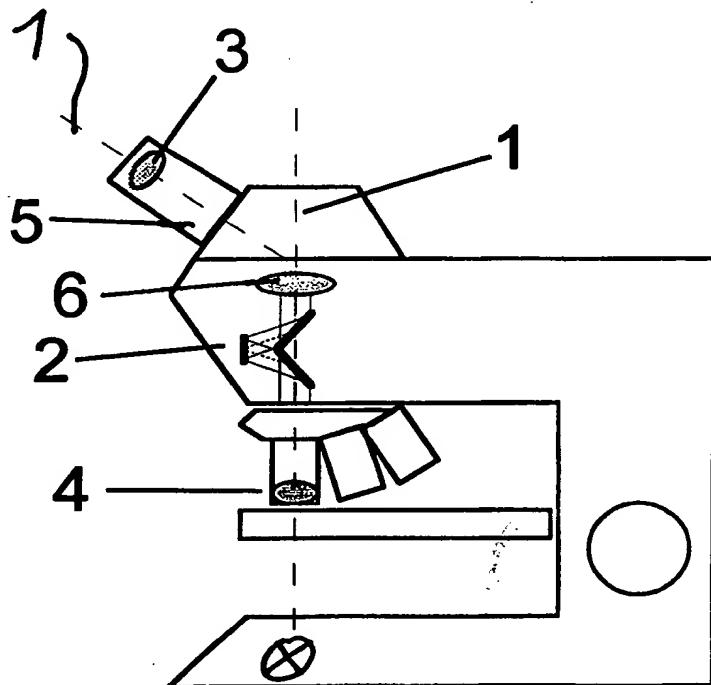
(54) Bezeichnung: MIKROSKOP

## (57) Abstract

The invention relates to a microscope, in particular a confocal microscope, designed to measure an object from several angular positions while avoiding any rotation of the object to be measured, and is characterized in that it provides for an optical device (2) for rotation of the image to be positioned in the ray path (1) of the microscope.

## (57) Zusammenfassung

Ein Mikroskop, insbesondere ein konfokales Mikroskop, ist zur Vermessung eines Objekts aus mehreren Winkelpositionen heraus unter Vermeidung eines Drehens des zu vermessenden Objekts gekennzeichnet durch eine im Strahlengang (1) des Mikroskops vorgesehene optische Anordnung (2) zur Bildrotation.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

### Mikroskop

Die Erfindung betrifft ein Mikroskop, insbesondere ein konfokales Mikroskop bzw. konfokales Laserscanmikroskop.

Mikroskope herkömmlicher Art, aber auch konfokale Mikroskope bzw. 5 konfokale Laserscanmikroskope sind seit Jahren aus der Praxis bekannt, so daß sich eine konkrete Beschreibung dieser Mikroskope hier erübrigt. Im konfokalen Laserscanmikroskop ist durch die Strahlscanrichtung eine Vorzugsrichtung für die Messung bzw. Abtastung gegeben. Da jedoch 10 komplizierte Strukturen - wie moderne Halbleiterdesigns - zunehmend nicht rechtwinklige Strukturen aufweisen, ist es für deren Vermessung - im industriellen Bereich - erforderlich, diese Strukturen bzw. das so gestaltete Objekt relativ zum Scanstrahl zu drehen.

Des weiteren kann es für Meßzwecke grundsätzlich erforderlich sein, eine 15 Drehung des Objekts vorzunehmen, um beispielsweise beliebige Gefügestrukturen mit vorgegebenen Strukturmustern im Rahmen der quantitativen Gefügeanalyse vergleichen zu können. Jedenfalls besteht in den unterschiedlichsten Anwendungsgebieten ein grundsätzlicher Bedarf, das Bild beliebig drehen zu können, wozu bislang eine Rotation des Objekts erforderlich ist.

20 Bei der Drehung des Objektes um einen willkürlichen Punkt muß das Objekt einerseits gedreht und andererseits derart verschoben werden, daß dieser beliebige Punkt im Drehpunkt des Objekts liegt, nämlich um den Bildmittelpunkt zu erhalten. Das Drehen und ggf. gleichzeitige Verschieben des Objekts führt jedoch zu einer komplexen Bewegung, die einen

erheblichen Einstellaufwand mit sich bringt.

Für sich gesehen ist aus WO-A1-94/08425 eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Projektion von Bildern zur Nutzung in der Fernseh- oder Videotechnik bekannt, wonach bei Bildprojektionen Rotationen zur

5 Kompensation horizontaler Bewegungen vorgenommen werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Mikroskop, insbesondere ein konfakales Mikroskop bzw. konfokales Laserscanmikroskop, derart auszustalten und weiterzubilden, daß die Vermessung eines Objekts aus mehreren Winkelpositionen heraus unter Vermeidung eines Drehens des

10 zu vermessenden Objektes möglich ist.

Das erfindungsgemäße Mikroskop bzw. konfokale Mikroskop oder konfokale Laserscanmikroskop löst die voranstehende Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1. Danach ist das erfindungsgemäße Mikroskop, konfokale Mikroskop oder konfokale Laserscanmikroskop durch eine im Strahlengang

15 des Mikroskops vorgesehene optische Anordnung zur Bildrotation gekennzeichnet.

Erfindungsgemäß wird bei Mikroskopen der hier in Rede stehenden Art davon abgegangen, zur Vermessung des Objekts in unterschiedlichen Strahlwinkeln das Objekt selbst zu drehen oder dabei gleichzeitig zu verschieben. Vielmehr

20 wird nunmehr eine optische Drehung vorgenommen, nämlich durch eine im Strahlengang des Mikroskops vorgesehene optische Anordnung zur Bildrotation, so daß das Objekt selbst unverändert positioniert bleibt. Eine abermalige Einstellung bzw. Kalibrierung des Objekts ist somit nicht mehr erforderlich.

25 Bei der optischen Anordnung zur Bildrotation kann es sich beispielsweise um ein Prisma unterschiedlichster Bauart handeln, so beispielsweise um ein Dove-Prisma oder um ein Abbe-Prisma. Weitere geeignete Prismen lassen sich hierzu verwenden, wobei dabei wesentlich ist, daß das Prisma als quasi monolithischer Baustein zur Bildrotation verwendet wird.

30 Im Rahmen einer alternativen Ausgestaltung der optischen Anordnung zur

Bildrotation könnte es sich dabei um eine Spiegelanordnung handeln, vorzugsweise um eine Anordnung mit einer ungeradzahligen Anzahl von Spiegeln, wie es bei dem "K"-Spiegel der Fall ist. Kompliziertere Ausgestaltungen sind hier denkbar, wobei zu berücksichtigen ist, daß sich bei 5 zunehmender Spiegelanzahl die Lichtverluste erhöhen. Insoweit bietet sich eine Anordnung mit drei Spiegeln als vorteilhafte Ausgestaltung an.

Hinsichtlich einer konkreten Lokalisierung der Anordnung zur Bildrotation ist es im Rahmen einer ganz besonders einfachen Ausgestaltung von Vorteil, wenn diese optische Anordnung im parallelen Strahlengang des Mikroskops 10 angeordnet ist. Im Konkreten könnte die optische Anordnung zur Bildrotation zwischen Tubuslinse und dem Objektiv angeordnet sein, nämlich im Unendlich-Strahlengang des Mikroskops.

Ebenso wäre es jedoch auch denkbar, die optische Anordnung zur Bildrotation dem Okular bzw. der Tubuslinse nachzuordnen, wodurch sich 15 geringe Anforderungen an die Winkelgenauigkeit der Anordnung ergeben. Im Rahmen einer solchen Ausgestaltung wäre die Anordnung zur Bildrotation leicht nachrüstbar. Nachteilig wäre hier sicherlich das Erfordernis einer synchronen Drehung beider Okulare.

Im Rahmen einer weiteren Ausgestaltungsmöglichkeit könnte die optische 20 Anordnung zur Bildrotation zum Drehen aller durch einen Laserscanner in das Mikroskop eingespeisten Scan- und Videobilder dienen. Dazu könnte die optische Anordnung zur Bildrotation zwischen einer Scanlinse und einem Scanspiegel eines Laserscanners angeordnet sein. Diese Ausgestaltung ist insoweit von Vorteil, als hier eine wesentlich kleinere Winkelempfindlichkeit 25 vorliegt, wie sie bei einer Anordnung des Rotors zwischen Tubuslinse und Objektiv gegeben ist.

Zur Vermeidung von Interferenzen bei der Verwendung von kohärenten 30 Lichtquellen könnte der Laserscanner feststehende, hinreichend dicke oder ausreichend keilförmige Strahlteiler aufweisen, so daß die internen Reflexionen der Originalstrahlen von den Originalstrahlen räumlich getrennt

verlaufen. Dadurch werden Interferenzerscheinungen unterdrückt.

Des weiteren könnte zur Minimierung des Strahlversatzes bei der Rotation der Anordnung eine gesonderte Justiervorrichtung vorgesehen sein.

Schließlich ist in weiter vorteilhafter Weise ein axial bewegliches Objektiv bzw.

5 ein axial beweglicher Objektivrevolver für die Aufnahme von z-Schnitten in beliebig orientierten Richtungen vorgesehen.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszustalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf

10 die nachfolgende Erläuterung dreier Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung werden auch im allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigt

15 Fig. 1 in einer schematischen Seitenansicht ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Mikroskops mit optischer Anordnung zur Bildrotation,

Fig. 2 in einer schematischen Seitenansicht ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Mikroskops mit optischer Anordnung zur

20 Bildrotation,

Fig. 3 in einer schematischen Seitenansicht ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Mikroskops mit optischer Anordnung zur Bildrotation.

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen

25 Mikroskops mit einer im Strahlengang 1 des Mikroskops vorgesehenen Anordnung 2 zur Bildrotation.

Bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen handelt es sich bei der Anordnung 2 zur Bildrotation - der einfachen Darstellung halber - um einen "K"-Spiegel, der an unterschiedlichen Stellen im Strahlgang 1 des Mikroskops angeordnet ist.

5 Bei der in Fig. 1 gezeigten Darstellung ist die Anordnung 2 zwischen der Tubuslinse 6 und dem Objektiv 4 angeordnet, wobei sich hieraus sicherlich ein Problem in der Nachrüstbarkeit ergibt.

Gemäß der Darstellung in Fig. 2 ist die Anordnung 2 zur Bildrotation dem Okular 3 bzw. der Tubuslinse 6 nachgeordnet. Insoweit ergeben sich 10 wesentlich geringere Anforderungen an die Winkelgenauigkeit der Anordnung in Figur 1. Diese Anordnung ist im übrigen leicht nachrüstbar, wobei die hier erforderliche synchrone Drehung für beide Okulare 3 problematisch bzw. in der Handhabung des Mikroskops nachteilig ist.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Mikroskop dient die optische Anordnung 2 zur 15 Bildrotation zum Drehen aller durch einen Laserscanner 7 in das Mikroskop eingespeisten Scan- und Videobilder. Im Konkreten ist die optische Anordnung 2 zur Bildrotation zwischen einer Scanlinse 8 und einem Scanspiegel 9 des Laserscanners 7 angeordnet.

Hinsichtlich weiterer Ausführungen einerseits einer konkreten Ausgestaltung 20 der Anordnung 2 zur Bildrotation und andererseits hinsichtlich weiterer Maßnahmen betreffend die Justage zur Minimierung der Strahlversatzes oder betreffend eine axiale Beweglichkeit des Objektivs bzw. des Objektivrevolvers wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf den allgemeinen Teil der Beschreibung verwiesen.

25 Abschließend sei ganz besonders hervorgehoben, daß die voranstehend erörterten Ausführungsbeispiele zum Verständnis der hier beanspruchten Lehre dienen, diese jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele einschränken.

Bezugszeichenliste

	1	Strahlengang
	2	Anordnung zur Bildrotation ("K"-Spiegel)
	3	Okular
5	4	Objektiv
	5	Okulargehäuse
	6	Tubuslinse
	7	Laserscanner:
	10	10    Strahleiter
10	11	11    Detektionspinhole
	12	12    Detektor
	13	13    Anregungspinhole
	14	14    Lichtquelle
	8	8     Scanlinse (des Laserscanners)
15	9	9     Scanspiegel (des Laserscanners)

Patentansprüche

1. Mikroskop, insbesondere konfokales Mikroskop, **gekennzeichnet** durch eine im Strahlengang (1) des Mikroskops vorgesehene optische Anordnung (2) zur Bildrotation.
- 5 2. Mikroskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß es sich bei der optischen Anordnung (2) zur Bildrotation um ein Prisma handelt.
3. Mikroskop nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Prisma als Dove-Prisma ausgeführt ist.
- 10 4. Mikroskop nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Prisma als Abbe-Prisma ausgeführt ist.
5. Mikroskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß es sich bei der optischen Anordnung (2) zur Bildrotation um eine Spiegelanordnung handelt.
- 15 6. Mikroskop nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß es sich bei der Spiegelanordnung um eine Anordnung mit einer ungeradzahligen Anzahl von Spiegeln handelt.
7. Mikroskop nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spiegelanordnung als "K"-Spiegel ausgeführt ist.
- 20 8. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die optische Anordnung (2) zur Bildrotation im parallelen Strahlengang (1) des Mikroskops angeordnet ist.

9. Mikroskop nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die optische Anordnung (2) zur Bildrotation zwischen Tubuslinse (6) und Objektiv (4) angeordnet ist.
10. Mikroskop nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die optische Anordnung (2) zur Bildrotation dem Okular (3) bzw. der Tubuslinse (6) nachgeordnet ist.
- 5 11. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die optische Anordnung (2) zur Bildrotation zum Drehen aller durch einen Laserscanner (7) in das Mikroskop eingespeisten Scan- und Videobilder dient.
- 10 12. Mikroskop nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die optische Anordnung (2) zur Bildrotation zwischen einer Scanlinse (8) und einem Scanspiegel (9) des Laserscanners (7) angeordnet ist.
13. Mikroskop nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Laserscanner (7) feststehende, ausreichend dicke oder ausreichend keilförmige Strahleiter zur Vermeidung von Interferenzen umfaßt.
- 15 14. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Justiervorrichtung zur Minimierung des Strahlversatzes bei der Rotation vorgesehen ist.
- 20 15. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein axial bewegliches Objektiv bzw. ein axial beweglicher Objektivrevolver für die Aufnahme von z-Schnitten in beliebig orientierten Richtungen vorgesehen ist.

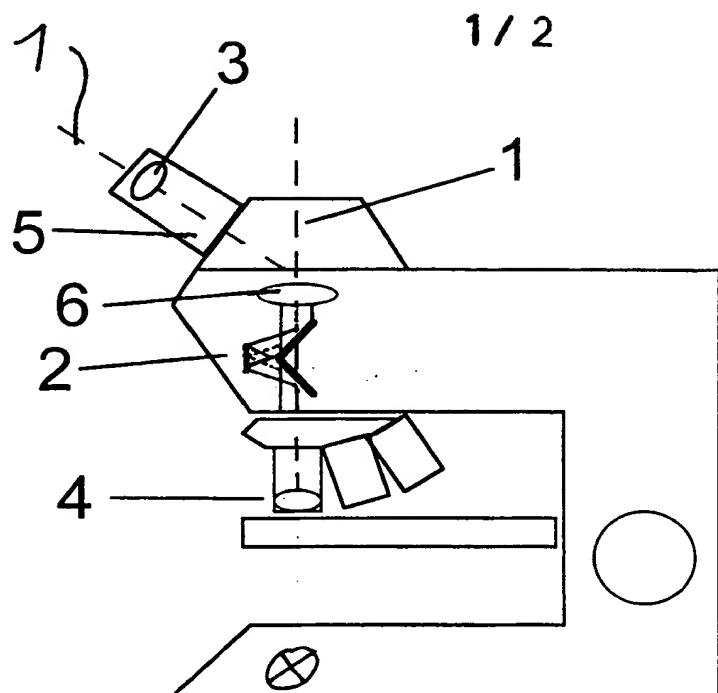


Fig. 1

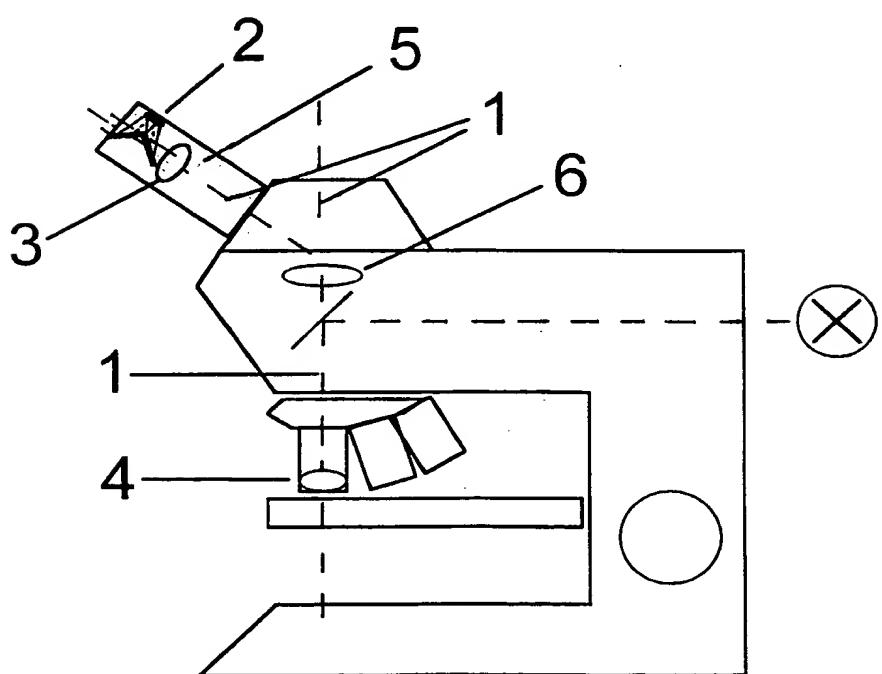


Fig. 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2 / 2

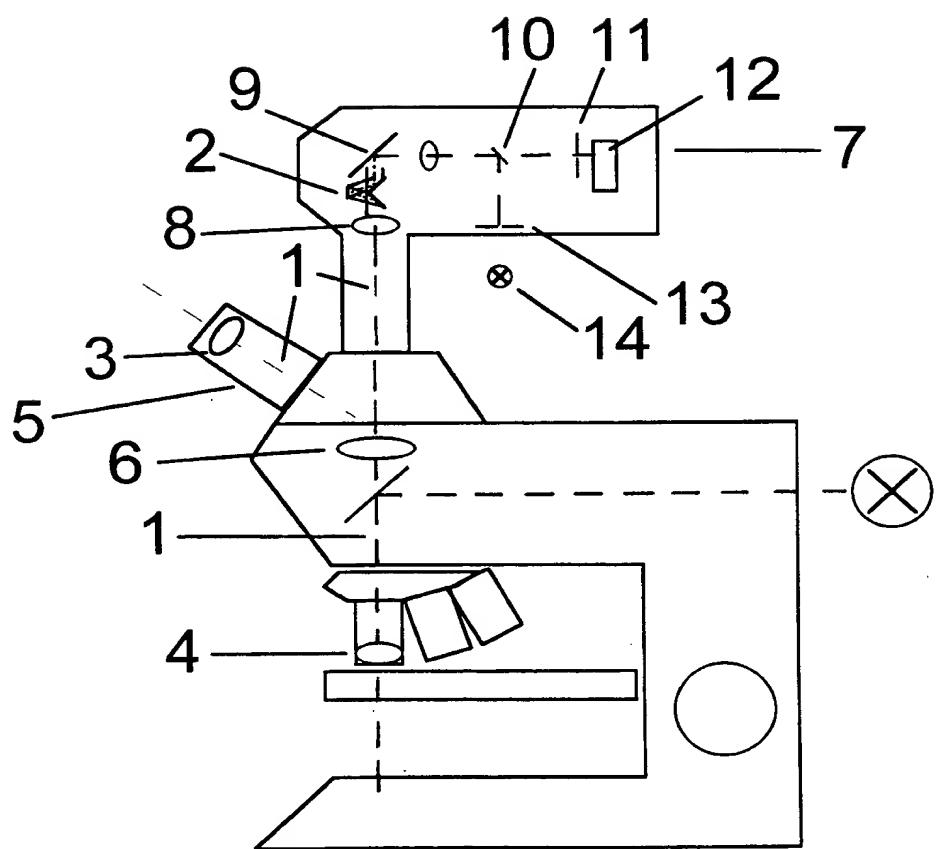


Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 24 MAR 1999  
WIPO PCT

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts E 0327 WO	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/DE97/03015	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 23/12/1997	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 24/12/1996
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G02B21/00		
Anmelder LEICA MICROSYSTEMS HEIDELBERG GmbH et al		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts</li> <li>II <input type="checkbox"/> Priorität</li> <li>III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</li> <li>IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</li> <li>V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderliche Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</li> <li>VI <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen</li> <li>VII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</li> <li>VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</li> </ul>		

Datum der Einreichung des Antrags 18/06/1998	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 22.03.99
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde: Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. (+49-89) 2399-0 Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399-4465	Bevollmächtigter Bediensteter Hessen, J Tel. Nr. (+49-89) 2399 2760



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE97/03015

**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

1-6 ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-15 ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/2,2/2 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

Beschreibung, Seiten:  
 Ansprüche, Nr.:  
 Zeichnungen, Blatt:

3.  Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche Nein: Ansprüche 1 - 10
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche Nein: Ansprüche 1 - 10
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1 - 10 Nein: Ansprüche

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE97/03015

---

**2. Unterlagen und Erklärungen**

**siehe Beiblatt**

**VI. Bestimmte angeführte Unterlagen**

**1. Bestimmte veröffentlichte Unterlagen (Regel 70.10)**

**und / oder**

**2. Nicht-schriftliche Offenbarungen (Regel 70.9)**

**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

**siehe Beiblatt**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**Zu Punkt V**

*Begründete Feststellung nach Art. 35(2) PCT hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung*

1. Das im Anspruch 1 definierte Mikroskop ist nicht mehr neu wie die drei nachfolgend aufgeführten Dokumente zeigen:

**D1** : EP 0 464 236 A (STORZ INSTR. CO.) 8.Januar 1992

**D2** : US 4 181 436 A (KLEIN WALTER et al.) 1.Januar 1980

**D3** : JP 8 248 324 A (YASKAWA ELECTRIC CORP.) 27. September 1996;  
siehe auch **Punkt VI** unten

Aus dem oben genannten Stand der Technik ist es bekannt, in den Strahlengang eines Mikroskops "eine optische Anordnung zur Bildrotation" vorzusehen, siehe **D1**, Figur 10, die Dove-Prismen 276, 278, **D2**, Figur 5a, das Abbe-Prisma 69 bzw. Figur 5b, die Prismen-Spiegelanordnung 70, 71 sowie **D3**, Figuren 1 und 2 die Bildrotationsvorrichtung 5 mit einem Dove-Prisma 5A. Der Anspruch 1 erfüllt somit nicht die Anforderungen von **Art. 33 (2) PCT** wegen mangelnder Neuheit seines Gegenstandes.

2. Aus dem oben genannten Stand der Technik sind zusätzlich auch die Merkmale folgender abhängigen Ansprüche vorweggenommen:

- ♦ Anspruch 2, wonach es sich bei der optischen Anordnung um ein Prisma handelt (siehe **D1**, **D2**, **D3**);
- ♦ Anspruch 3 hinsichtlich der Form des Prismas als Dove-Prisma (siehe **D1**, **D3**);
- ♦ Anspruch 4 hinsichtlich der Form des Prismas als Abbe-Prisma (siehe **D2**);
- ♦ Ansprüche 5 bis 7 hinsichtlich der Art der Spiegelanordnung (siehe **D2**);
- ♦ Ansprüche 8 bis 10 hinsichtlich der Anordnung des Prismas im parallelen Strahlengang (siehe **D3**).

Die genannten Ansprüche erfüllen daher ebenfalls nicht die Anforderungen von **Art. 33 (2) PCT**.

3. Es bestehen keine Einwände hinsichtlich der gewerblichen Anwendbarkeit des beanspruchten Mikroskops.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Zu Punkt VI

**Bestimmte angeführte Unterlagen**

Bestimmte veröffentlichte Unterlagen (Regel 70.10 PCT):

Anmelde Nr. Patent Nr.	Veröffentlichungsdatum (Tag/Monat/Jahr)	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	Prioritätsdatum (zu Recht beansprucht) (Tag/Monat/Jahr)
JP 8 248 324 A	27. September 1996	10. März 1995	

Die oben genannte Unterlage wurde als Dokument **D3** in Punkt V oben eingeführt;  
**D3** ist das japanische Familienmitglied zu der im Recherchebericht aufgeführten  
US 5 682 245 A (AOSHIMA MIKIO et al.) vom 28.Oktober 1997.

Zu Punkt VII

*Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung*

Zumindest eines der Dokumente **D1**, **D2** oder **D3** sollte als relevanter Stand der  
Technik gemäß **Regel 5.1 a) ii) PCT** kurz in der Beschreibung abgehandelt wer-  
den.

\*\*\*

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

3

09/33/189 56576

Applicant's or agent's file reference E 0327 WO	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/DE97/03015	International filing date (day/month/year) 23 December 1997 (23.12.1997)	Priority date (day/month/year) 24 December 1996 (24.12.1996)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G02B 21/00		
Applicant	LEICA LASERTECHNIK GMBH	

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I  Basis of the report
- II  Priority
- III  Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV  Lack of unity of invention
- V  Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI  Certain documents cited
- VII  Certain defects in the international application
- VIII  Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 18 June 1998 (18.06.1998)	Date of completion of this report 22 March 1999 (22.03.1999)
Name and mailing address of the IPEA/EP European Patent Office D-80298 Munich, Germany Facsimile No. 49-89-2399-4465	Authorized officer Telephone No. 49-89-2399-0

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE97/03015

## 1. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

 the international application as originally filed. the description, pages 1-6, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_. the claims, Nos. 1-15, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_. the drawings, sheets/fig 1/2,2/2, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

## 2. The amendments have resulted in the cancellation of:

 the description, pages \_\_\_\_\_ the claims, Nos. \_\_\_\_\_ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3.  This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

## 4. Additional observations, if necessary:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 97/03015

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	YES
	Claims	1-10 NO
Inventive step (IS)	Claims	YES
	Claims	1-10 NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10 YES
	Claims	NO

## 2. Citations and explanations

1. The microscope defined in Claim 1 is no longer novel, as is evidenced by the following documents:

**D1:** EP-A-0 464 236 (STORZ INSTR. CO.), January 8, 1992

**D2:** US-A-4 181 436 (KLEIN WALTER et al.), January 1, 1980

**D3:** JP-A-8 248 324 (YASUKAWA ELECTRIC CORP.), September 27, 1996 (see also **Box VI** below).

It is known from the aforementioned prior art to position "an optical arrangement for image rotation" in the beam path of a microscope (see **D1**, Figure 10, Dove prisms 276 and 278; **D2**, Figure 5a, Abbe prism 69, and Figure 5b, prism-mirror arrangement 70,71; **D3**, Figures 1 and 2, image rotation device 5 with a Dove prism 5A). Hence Claim 1 does not meet the requirements of **PCT Article 33(2)** because its subject lacks novelty.

2. The aforementioned prior art also deprives the features of the following dependent claims of novelty:

- Claim 2, in which the optical arrangement is a prism (see **D1**, **D2** and **D3**);
- Claim 3 relating to the fact that the prism is a Dove prism (see **D1** and **D3**);

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 97/03015

- Claim 4 relating to the fact that the prism is an Abbe prism (see **D2**);
- Claims 5-7 relating to the type of mirror arrangement (see **D2**);
- Claims 8-10 relating to the fact that the prism is positioned in the parallel beam path (see **D3**).

The said claims therefore do not meet the requirements of **PCT Article 33(2)**.

3. There are no objections relating to the industrial applicability of the claimed microscope.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/DE 97/03015

**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: VI

**Certain published documents (PCT Rule 70.10):**

Application No.	Publication date (day/month/year)	Filing date (day/month/year)	Priority date (valid claim) (day/month/year)
JP-A-8 248 324	27.09.1996	10.03.1995	--

The above document was referred to as document **D3** in Box V.  
Document **D3** is the corresponding Japanese version of  
US-A-5 682 245 (AOSHIMA MIKIO et al.) dated October 28, 1997.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/DE 97/03015

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

At least one of the cited documents (**D1, D2 and D3**) should be briefly discussed as relevant prior art in the description (**PCT Rule 5.1(a)(ii)**).

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>E 0327 WO</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 97/ 03015</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>23/12/1997</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>24/12/1996</b>
Anmelder <b>LEICA LASERTECHNIK GMBH et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt **3** Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1.  **Bestimmte Ansprüche haben sich als nichtrecherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).
2.  **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).
3.  In der internationalen Anmeldung ist **ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt.
  - das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.
  - das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde.
    - dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
  - das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**
  - wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
  - wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**
  - wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
  - wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:
 

Abb. Nr. 1  wie vom Anmelder vorgeschlagen  keine der Abb.

  - weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
  - weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/ 03015

**Feld III****WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)**

Ein Mikroskop, insbesondere ein konfokales Mikroskop, ist zur Vermessung eines Objekts aus mehreren Winkelpositionen heraus unter Vermeidung eines Drehens des zu vermessenden Objekts gekennzeichnet durch eine im Strahlengang (1) des Mikroskops vorgesehene optische Anordnung (2) ein Dove- oder Abbe-Prisma oder eine "K"-Spiegelanordnung, zur Bildrotation zur Vermeidung von Interferenzen ist ein keilförmiger oder dicker Strahlteiler vorgesehen.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G02B21/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>3</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 464 236 A (STORZ INSTR CO) 8.Januar 1992 siehe Spalte 10, Zeile 1 - Zeile 31 ---	1-3,8,9
X	US 4 181 436 A (KLEIN WALTER ET AL) 1.Januar 1980 siehe Spalte 1, Zeile 52 - Zeile 55 siehe Spalte 4, Zeile 3-6; Ansprüche 6-9; Abbildungen 5A,5B ---	1,2,4-7
A	WO 94 08425 A (ADVANCED LASER PROJECTION INC) 14.April 1994 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung ---	1-3,5-7

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
---	--

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  8.Juli 1998	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  16/07/1998
--	---

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Scheu, M
---	---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie?	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	US 5 682 245 A (AOSHIMA MIKIO ET AL) 28.Oktober 1997 siehe Spalte 4, Zeile 18 - Zeile 29 siehe Spalte 5, Zeile 11 - Zeile 13 -----	1-3,8-10

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/03015

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0464236	A	08-01-1992	US	4938575 A	03-07-1990
			FR	2664066 A	03-01-1992
			US	5052789 A	01-10-1991
US 4181436	A	01-01-1980	DE	2542731 A	31-03-1977
			AT	343940 B	26-06-1978
			GB	1495378 A	14-12-1977
			JP	1103302 C	16-07-1982
			JP	52040351 A	29-03-1977
			JP	56046567 B	04-11-1981
WO 9408425	A	14-04-1994	AU	5133093 A	26-04-1994
			CA	2144304 A	14-04-1994
			EP	0664066 A	26-07-1995
			JP	8507869 T	20-08-1996
			US	5365288 A	15-11-1994
US 5682245	A	28-10-1997	JP	8248324 A	27-09-1996

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION  
(PCT Rule 61.2)Date of mailing (day/month/year)  
13 July 1998 (13.07.98)To:  
United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

International application No.  
PCT/DE97/03015Applicant's or agent's file reference  
E 0327 WOInternational filing date (day/month/year)  
23 December 1997 (23.12.97)Priority date (day/month/year)  
24 December 1996 (24.12.96)

Applicant

ULRICH, Heinrich et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made: in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

18 June 1998 (18.06.98)

 in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election  was was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

N. Fischer

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**